

## Программа учебной дисциплины «Алгебра и геометрия»

Утверждена

Академическим советом ОП<sup>1</sup>

Протокол № от \_\_.\_\_.20\_\_

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Разработчик                     | Будков Юрий Алексеевич, доцент Департамента прикладной математики, Эминов Павел Алексеевич, профессор Департамента прикладной математики   |
| Число кредитов                  | 5  |
| Контактная работа (час.)        | 84   |
| Самостоятельная работа (час.)   | 106  |
| Курс, Образовательная программа | 1 курс, направление "09.03.01. Информатика и вычислительная техника", направление "11.03.02. Инфокоммуникационные технологии и системы связи", направление "10.03.01. Информационная безопасность" |
| Формат изучения дисциплины      | Без использования онлайн курса   |

### 1. Цель, результаты освоения дисциплины и пререквизиты

В качестве цели(ей) освоения дисциплины кратко указываются охват предметной области, глубина ее изучения и ценность учебной дисциплины для студента, в рамках которой реализуется учебная дисциплина.

При определении результатов обучения разработчик ПУД ориентируется на образовательные результаты и/или компетенции, определенные в ОП, в рамках которой реализуется учебная дисциплина.

Определяется место дисциплины в учебном плане (при наличии указываются пререквизиты и постреквизиты), формат ее изучения (для случаев blended learning обязательно).

### 2. Содержание учебной дисциплины

Разработчик ПУД может совместить детализацию тематического содержания в таблице, или разместить темы (разделы дисциплины) отдельно, может избежать табличного отображения и привести разбиение на контактные часы и самостоятельную работу в виде описания.

---

<sup>1</sup> Для ПУД из общеуниверситетского пула – Руководитель Департамента.

| Тема (раздел дисциплины)  | Объем в часах <sup>2</sup> | Планируемые результаты обучения (ПРО), подлежащие контролю   | Формы контроля                                      |
|---|----------------------------|--|---|
|   | Лк                         |  |   |
|   | См                         |  |   |
|   | онл/ср                     |  |   |
| Тема 1. Основы векторной алгебры. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов. Вычисление площадей и углов. Векторное и смешанное произведения. Объемы, площади и двугранные углы. | Лк 4 часа                  | Умение вычислять скалярное и векторное произведения в декартовой системе координат. Умение вычислять площади треугольников и объемы пирамид с использованием векторного и смешанного произведений.   | Контрольная работа на предпоследней неделе 3 модуля |
|   | См 6 часов                 |  |   |
|   | Ср 20 часов                |  |   |
| Тема 2. Прямые на плоскости. Различные виды уравнений прямых на плоскости.  | Лк 4 часа                  | Умение решать задачи на поиск точек пересечений прямых, а также вычислять углы между прямыми на плоскости. Умение использовать при решении задач условия параллельности и перпендикулярности прямых.   | Контрольная работа на предпоследней неделе 3 модуля |
|   | См 2 часа                  |  |   |
|   | Ср 8 часов                 |  |   |
| Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве. Виды уравнений прямой и плоскости в пространстве.  | Лк 6 часов                 | Умение составлять уравнения прямых и плоскостей в пространстве и определять точку пересечения и угол между ними. Уметь находить расстояние между плоскостями, между заданными точкой и плоскостью, угол и расстояние между двумя прямыми в пространстве, уравнение линии пересечения плоскостей. | Контрольная работа на последней неделе 3 модуля     |
|   | См 4 часа                  |  |   |
|   | Ср 8 часов                 |  |   |

<sup>2</sup> Не заполняется для ПУД, которые не вошли в УП ОП и не запланированы в расписании учебных занятий

|   |             |  |  |
|---|-------------|--|--|
| <p>Тема 4. Кривые второго порядка. Канонические уравнения. Распознавание типа кривой по уравнению общего вида. Методы приведения кривой второго порядка к каноническому виду. Понятие о поверхностях второго порядка.</p> | Лк 6 часов  | <p>Умение приводить уравнение кривой второго порядка к каноническому виду с помощью преобразования поворота декартовой системы координат.</p>  | <p>Контрольная работа на последней неделе 3 модуля</p>     |
|   | См 6 часов  |  |  |
|   | Ср 12 часов |  |  |
| <p>Тема 5. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы. Геометрическая интерпретация. Алгебра комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корней из комплексных чисел.</p>                      | Лк 2 часа   | <p>Владение алгеброй комплексных чисел: сложение, умножение на число и деление. Умение переходить от алгебраической формф комплексного числа к тригонометрической форме. Умение возводить комплексное число в степень и извлекать из него корень.</p>  | <p>Контрольная работа на предпоследней неделе 3 модуля</p> |
|   | См 4 часа   |  |  |
|   | Ср 16 часов |  |  |
| <p>Тема 6. Матрицы. Умножение матриц. Обратные матрицы. Определители. Решение систем <math>n</math> линейных уравнений с <math>n</math> неизвестными методами Крамера и Гаусса.</p>                                       | Лк 4 часа   | <p>Владение алгеброй квадратных матриц: сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц и нахождение обратной матрицы. Умение решать систему <math>n</math> линейных уравнений с <math>n</math> неизвестными методами Крамера и Гаусса. Умение вычислять определители матриц с использованием их основных свойств.</p> | <p>Контрольная работа на предпоследней неделе 4 модуля</p> |
|   | См 4 часа   |  |  |
|   | Ср 12 часов |  |  |
| <p>Тема 7. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Элементарные преобразования не изменяющие ранга матрицы. Ступенчатый вид и ранг матрицы. Системы <math>m</math> линейных</p>  | Лк 6 часов  | <p>Умение привести матрицу к ступенчатому виду и вычислить ранг матрицы. Умение определять совместность системы линейных уравнений с помощью теоремы Кронекера-Капелли.</p>  | <p>Контрольная работа на предпоследней неделе 4 модуля</p> |
|   | См 6 часов  |  |  |
|   | Ср 12 часов |  |  |

|  |                     |  |   |
|--|---------------------|--|---|
| уравнений с $n$ неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса   |                     | Умение решать системы линейных уравнений методом Гаусса.   |   |
| Тема 8. Линейные пространства. Понятие базиса. Линейные операторы и их матрицы. Ядро, образ и ранг линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и методом ортогонального преобразования. | Лк 10 часов         | Умение определять ядро, образ и ранг линейного оператора, заданного в некотором базисе матрицей. Умение вычислять собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Уметь преобразовывать базис и линейный оператор с помощью линейных преобразований. Умение приводить квадратичные формы к каноническому виду. | Контрольная работа на предпоследней неделе 4 модуля |
|  | См 10 часов         |  |   |
|  | Ср 22 часа          |  |   |
| <b>Часов по видам учебных занятий:</b>   | <b>Лк 42 часа</b>   |  |   |
|  | <b>См 42 часа</b>   |  |   |
|  | <b>Ср 106 часов</b> |  |   |
| <b>Итого часов:</b>  | <b>190 часов</b>    |  |   |

Формы учебных занятий:

лк – лекции в аудитории;

см - семинары/ практические занятия/ лабораторные работы в аудитории;

онл – лекции или иные виды работы студента с помощью онлайн-курса;

ср – самостоятельная работа студента.

### **Содержание разделов дисциплины:**

*Тема 1.* Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов. Вычисление площадей и углов. Векторное и смешанное произведения. Объемы, площади и двугранные углы.

*Тема 2.* Прямые на плоскости. Различные виды уравнений прямых на плоскости.

*Тема 3.* Прямые и плоскости в пространстве. Общее уравнение плоскости и канонические уравнения прямой. Расположение прямой и плоскости. Пересечение двух прямых в пространстве.

*Тема 4.* Кривые второго порядка. Канонические уравнения. Распознавание типа кривой по уравнению общего вида. Методы приведения кривой второго порядка к каноническому виду. Понятие о поверхностях второго порядка.

*Тема 5.* Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы. Геометрическая интерпретация. Алгебра комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корней из комплексных чисел.

*Тема 6.* Матрицы. Умножение матриц. Обратные матрицы. Определители. Решение систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными методом Крамера.

*Тема 7.* Элементарные преобразования. Ступенчатый вид и ранг. Вырожденность и невырожденность. Матрицы и системы. Решение линейных систем методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.

*Тема 8.* Линейные пространства. Понятие базиса и линейной оболочки. Линейные операторы и их матрицы. Ядро, ранг и образ линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и методом ортогонального преобразования.

### 3. Оценивание

Накопленная оценка за модуль равна среднему арифметическому оценок за контрольные работы  $O_{накопленная} = (O_{кр1} + O_{кр2})/2$

Результирующая оценка за дисциплину рассчитывается следующим образом:

$$O_{результ} = 0,5 * O_{накопленная} + 0,5 * O_{экс}$$

Накопленная оценка промежуточного (итогового) контроля округляется в меньшую сторону, если дробная часть меньше половины, и в большую -- в противном случае. В диплом выставляет результирующая оценка за дисциплину.

### 4. Примеры оценочных средств

Блокирующие элементы не предусмотрены.

### 5. Ресурсы

#### 5.1. Рекомендуемая основная литература

| №п/п | Наименование   |
|------|--|
|      | Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры (любое издание).              |
|      | В.Ф.Бутузов, Н.Ч.Крутицкая, А.А.Шишкин. Линейная алгебра в вопросах и задачах, Физматлит,2002. |
|      | Д.В.Клетеник, Сборник задач по аналитической геометрии, 2005, изд-во «Профессия».              |

#### 5.2. Рекомендуемая дополнительная литература

| <b>№п/п</b> | <b>Наименование</b> |
|-------------|---------------------|
|             | Не предусмотрена    |